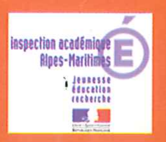
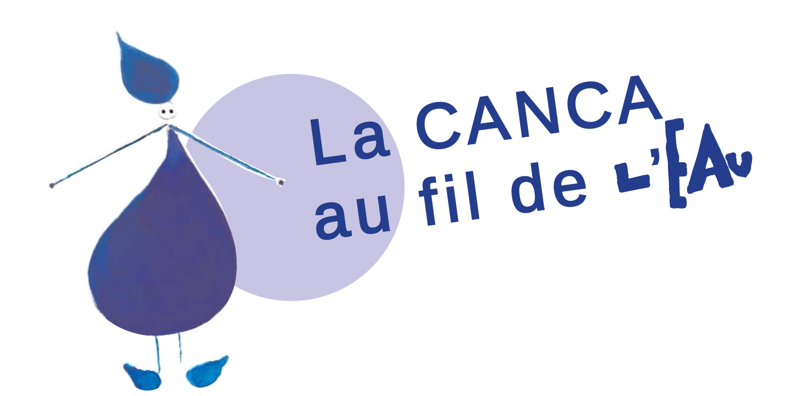
# L'aggLo Au fil de l'eau

Dossier pédagogique sur l'eau • cycle III



# SOMMAIRE




# GEOGRAPHIE 1

**Durée :** 1/2 journée
**Matériel :** carte IGN de la commune, calques, crayons de couleur, colle, ciseaux

En classe

## Objectifs

- découvrir les communes membres de la Communauté d'Agglomération Nice Côte d'Azur
- apprendre à utiliser des cartes et des plans
- repérer le réseau hydrographique et les ouvrages liés à l'eau
- connaître son environnement local (villes, ressources...)
- utiliser le vocabulaire spécifique

## Déroulement

La Communauté d'Agglomération Nice Côte d'Azur regroupe actuellement 24 communes : Aspremont - Beaulieu - Cagnes sur Mer - Cap d'Ail - Castagniers - Coaraze - Colomars - Duranus - Eze - Falicon - La Gaude - La Roquette sur Var - La Trinité - Levens - Nice - Saint André de la Roche - Saint Blaise - Saint Jean Cap Ferrat - Saint Jeannet - Saint Laurent du Var - Saint Martin du Var - Tourette Levens - Vence - Villefranche sur Mer.
Au sein de l'agglomération, l'eau est présente partout dans le paysage : fleuves, rivières, vallons, milieu marin... mais aussi réservoirs, captages, châteaux d'eau...

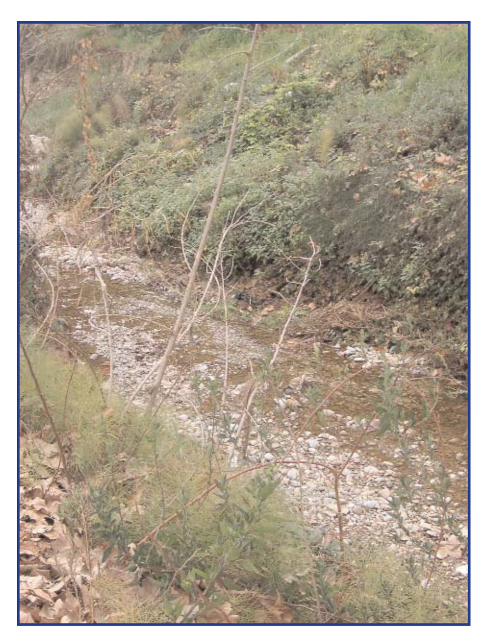
### De votre commune...

Un premier travail sur carte IGN permettra de mettre en évidence les principales ressources et de situer sa commune. Photocopier la partie de votre commune représentée sur la carte IGN et distribuer une carte à chaque élève. A l'aide d'un calque, situer en noir votre commune et tracer tout ce qui est en bleu (rivières, ruisseaux, plans d'eau, mares, réservoirs, stations de traitement des eaux...). Repérer aussi les communes aux alentours visibles sur la partie photocopiée et remarquer certains noms de communes liés à l'eau.

### ...A la CANCA

Il s'agit maintenant de découvrir la Communauté d'Agglomération Nice Côte d'Azur en réalisant un poster. Utiliser un grand panneau (type carton-plume) et coller au milieu du panneau la carte de la CANCA.
Repérer sur la carte le tracé des principales ressources en eau et installations. Puis, autour de la carte, découper et coller des images représentant des ressources locales (le Var, le Paillon, la Vésubie...).

# Les principales ressources en eau dans la Communauté d'Agglomération Nice Côte d'Azur



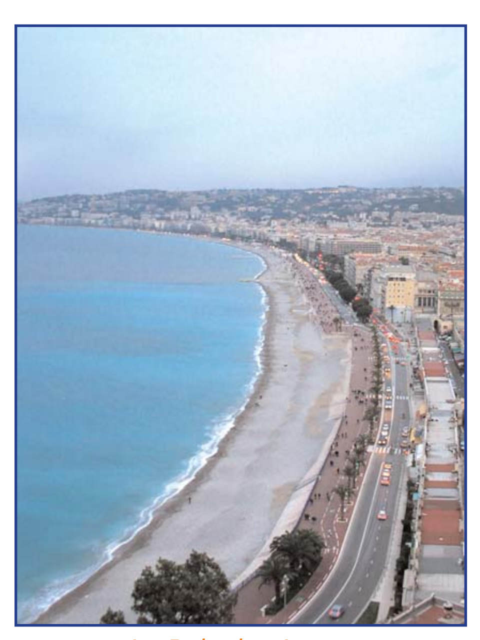
*Le Magnan*



*Le canal de la Vésubie*



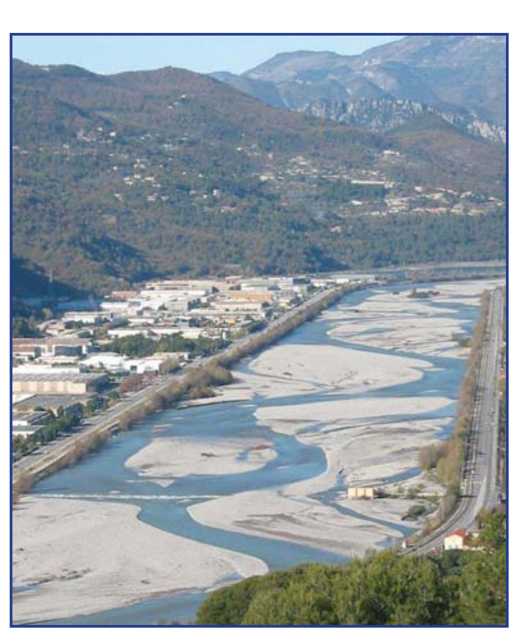
*Le Paillon*



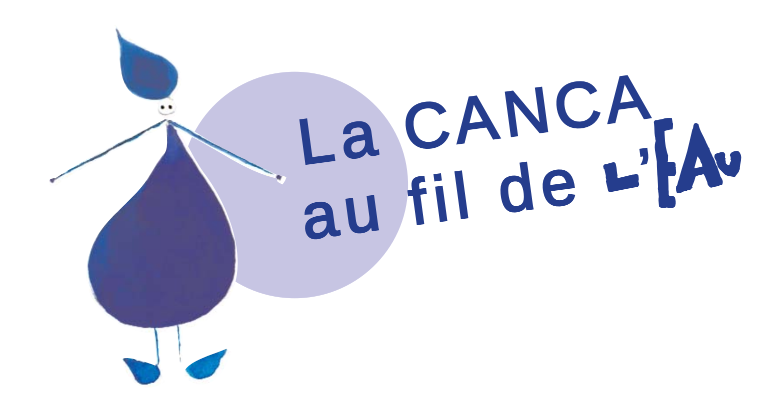
*La Baie des Anges*



*La Cagnes*



*La plaine du Var*






# Les stations de traitement des eaux usées dans la Communauté d'Agglomération Nice Côte d'azur

| Station | Capacité de traitement | Commune(s) raccordée(s) | Traitement |
|---|---|---|---|
| HALIOTIS | 650 000 équivalent/habitant | Nice, St André de la Roche, La Trinité, Falicon, Tourrette Levens (partiel), Cantaron (partiel), Colomars (partiel), Aspremont (partiel) | Biologique |
| CAGNES/MER | 130 000 équivalent/habitant | Cagnes/mer, La Colle sur Loup, St Paul de Vence, Villeneuve Loubet | Biologique |
| SAINT LAURENT DU VAR | 80 000 équivalent/habitant | St Laurent du Var, La Gaude (partiel), St Jeannet, Carros, Le Bruc, Gattières, les zones industrielles | Physico-chimique |
| VENCE-MALVAN | 9 000 équivalent/habitant | Vence | Boues activées |
| VENCE-LUBIANE | 10 000 équivalent/habitant | Vence | Boues activées |
| LA GAUDE - LA TUILIERE | 5 000 équivalent/habitant | La Gaude - La Tuiliere | Lit bactérien |
| TOURRETTE LEVENS - LES CLUES | 4 000 équivalent/habitant | Tourrette Levens | Boues activées |
| CASTAGNIERS - LE ROGUEZ | 4 000 équivalent/habitant | Castagniers, Colomars (partiel), Aspremont (partiel), St Blaise (partiel), St Martin du Var (partiel), La Roquette, Levens | Lit Bactérien |
| LEVENS - LA CUMBA | 3 000 équivalent/habitant | Levens | Boues activés |
| COARAZE | 1 000 équivalent/habitant | Coaraze | Boues activées |
| LEVENS - LE RIVET | 700 équivalent/habitant | Levens | Physico-chimique |
| LEVENS - SAINTE CLAIRE | 500 équivalent/habitant | Levens | Physico-chimique |
| SAINT BLAISE - CAMPO CURIAL | 500 équivalent/habitant | St Blaise | Physico-chimique |
| SAINT BLAISE - VILLAGE | 300 équivalent/habitant | St Blaise | Boues activées |
| ASPREMONT - CLODOLIO | 700 équivalent/habitant | Aspremont | Physico-chimique |

# Les stations de production d'eau potable dans la Communauté d'Agglomération Nice Côte d'azur

**Ressources situées sur le territoire communautaire**
Il s'agit des ressources propres de la communauté d'Agglomération qui en assure la gestion.

| Désignation de l'ouvrage de prélèvement et commune de localisation | Commune(s) alimentée(s) | Origine de la ressource | Traitement associé |
|---|---|---|---|
| Champ de captages des Tines(Cagnes-sur-mer) | Cagnes-sur-Mer | nappe du Loup | Usine des Tines (180 à 1580 m3/h) |
| Champ de captages (8) des Pugets(Saint Laurent-du-Var) | St Laurent-du-Var, La Gaude, Saint Jeannet, Vence | nappe du Var | Les Pugets (bioxyde de chlore) |
| Meynier (Saint Jeannet) | La Gaude | source | Système de chloration |
| Source du Riou et "Les Sourcets" (Vence) | Vence | source | Système de chloration |
| Champ de captage des Sagnes et usine Jean Moreno (13 puits) (Nice) | Nice | nappe du Var | Désinfection au chlore à l'usine Jean Moreno |
| Captage des Prairies (1 puits et 2 forages) (Nice) | Nice | nappe du Var | Désinfection au chlore |
| Captage à Féraud (1) et au Baou-les 3 Fonts (3) (Saint Jeannet) | Saint Jeannet | sources | Système de désinfection au chlore |
| Canal de la Vésubie et station de Polonia Levens | Nice, Levens, Saint-Blaise, Castagniers, Aspremont, Colomars,La Roquette-sur-Var, Saint Martin-du-Var, Tourette-Levens, St André-la-Roche | la Vésubie (captée à St-Jean-la-Rivière) | Usine Polonia |
| Station de Plan-du-Var (Levens) | Plan-du-Var (Levens), St Martin-du-Var, La Roquette-sur-Var | La Vésubie | Désinfection au chlore |
| Canal de la Vésubie | Nice, La Trinité, Saint André-la-Roche, Falicon | La Vésubie captée à St Jean-la-Rivière | Usine Super Rimiez |
| Canal de la Vésubie | Villefranche-sur-Mer, Beaulieu-sur-Mer, St Jean-Cap-Ferrat, Eze-sur-mer | La Vésubie captée à St Jean-la-Rivière | Usine Jean Favre |
| Captages du Bastion (Castagniers) | Saint-Blaise, Castagniers, Aspremont, Colomars,La Roquette-sur-Var, Saint Martin-du-Var, Tourette-Levens | Nappe alluviale du Var | Station Joseph Raybaud (et Bas-Coteaux) |
| Station de pompage du Roguez (Castagniers) | Alimente en secours le canal de la Vésubie à partir de Castagniers | Fleuve Var | Aucun pompage d'eau brute |
| Surpresseur de Mont Alban-Secours du réseau de Jean Favre(Nice) | Villefranche-sur-Mer, Beaulieu-sur-Mer, Saint Jean-Cap-Ferrat, Eze-sur-mer | Nappe du Var | Aucun. Eau déjà traitée |
| Captages (4) : Concas Font Deyros Campon et La Peira | Duranus | Sources | Station UV de l'Engarvin |
| Captages (4) : Terron, Joncas Lambrusque et Gardiola (Coaraze) | Coaraze | Sources | Unités de potabilisation par traitement UV |
| Captage (Coaraze) | Coaraze | Rivière du Paillon | Filtre à sable et chlore gazeux |

**Ressources situées hors territoire communautaire**
Il peut s'agir de ressources en utilisations partagées, comme par exemple les sources de la Gravière et du Végay qui appartiennent au syndicat de l'Estéron et du Var inférieurs (SIEVI), de sources propriétés de la CGE ou d'une alimentation de secours, dans le cas du SILRDV (syndicat intercommunal du littoral de la rive droite du Var). La prise d'eau sur la Vésubie à Saint Jean-la-Rivière, qui alimente le canal de la Vésubie, est située à l'extérieur du territoire communautaire, juste en limite.

| Nom du prélèvement (Commune/Propriétaire) | Commune(s) alimentée(s) | Origine de la ressource | Traitement associé |
|---|---|---|---|
| Le Lauron et Merle (Tourrette-sur-Loup et Roquefort-les-Pins) | Vence | 2 sources et trois forages | Usine du Lauron |
| Forage de Loubet (Villeneuve-Loubet) | Cagnes-sur-Mer en partie | Nappe du Loubet | Stérilisation au chlore gazeux |
| Captage de la Gravière | Vence et partiellement : St Jeannet, St Laurent-du-Var, La Gaude, Cagnes-sur-mer | Source | Usine de Bouyon (20 103 m3/j) |
| Captages (3) du Vegay | Vence et partiellement : St Jeannet, St Laurent-du-Var, La Gaude, Cagnes-sur-Mer | Sources | Usine de Bouyon (20 103 m3/j) |
| Champs de captage aval des Pugets | Cagnes-sur-Mer | Nappe du Var | |



# A l'échelle de LA planète

## GEOGRAPHIE 2

**Durée :** 1 heure
**Matériel :** seau, bacs à glaçon, grosse éponge, cuillère à café, verre mesureur, sel.

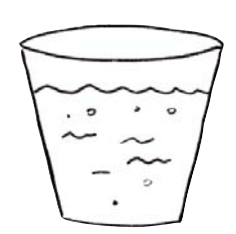
En classe

## Objectifs

- visualiser la quantité eau douce/eau salée de la planète
- se rendre compte de la rareté de l'eau disponible pour les hommes
- prendre conscience de la fragilité de cette ressource non renouvelable

## Déroulement

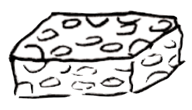
Demander aux élèves d'émettre des hypothèses : quelles sont les ressources en eau les plus abondantes sur terre (eaux douces ou eaux salées ?). Puis, réaliser l'expérience afin de valider ou infirmer les hypothèses.



Océans



Glaciers









Eaux de surface

Remplir le seau avec 10 litres d'eau en précisant que le seau contient toute l'eau de la planète.
Prélever 300 ml d'eau avec le verre mesureur. Cela représente toute l'eau douce sur terre. Mettre du sel dans l'eau qu'il reste dans le seau en indiquant que cette eau salée représente l'eau de tous les océans et mers de la planète. Prélever 200 ml d'eau contenue dans le verre mesureur et remplir les bacs à glaçons. L'eau contenue dans les bacs correspond à l'eau des glaciers. Dans le verre mesureur, prélever une cuillère à café d'eau : ce sont les eaux de surface. Verser le reste d'eau du verre mesureur sur une grosse éponge : ce sont les eaux souterraines.





L'eau recouvre environ 70 % de la planète ce qui représente 1,35 milliards de km³ d'eau. Cette eau est répartie de la façon suivante :
- 97,2 % d'eau salée (mers et océans)
- 2,15 % d'eau sous forme de glace (glaciers)
- 0,65 % d'eau disponible dont 0,59 % d'eau souterraine (nappes phréatiques) et 0,06 % d'eau de surface (rivières, lacs...).

En théorie, les 9000 km³ d'eau douce sur terre devrait satisfaire les 6 milliards d'êtres humains, mais elle n'est pas équitablement répartie. Par exemple, la Chine, qui concentre 21 % de la population mondiale, ne reçoit que 7 % des précipitations. L'Amazonie en récolte 15 % pour 0,3 % des habitants de notre planète.
Pour faire face aux situations de pénuries, la maîtrise de l'eau est devenue un enjeu majeur pour beaucoup de pays se partageant les mêmes ressources. A l'avenir, la richesse d'un pays pourrait se mesurer à son “or bleu”.

Parmi toutes ces ressources en eau disponibles sur terre, demander aux enfants quelles sont celles qui peuvent être exploitées par l'homme pour ses activités (agriculture, industrie, production d'eau potable...).
Conclure sur le fait que l'eau est rare et précieuse compte tenu de la petite quantité d'eau douce disponible pour les hommes (les eaux de surface et les eaux souterraines).

Par ailleurs, cette eau douce est mal répartie sur terre : certains pays, comme le Bangladesh, sont régulièrement inondés ; d'autres comme les pays du Sahel, manquent d'eau douce. Lors d'une autre séance, les élèves pourront apporter des photos de différents paysages caractéristiques des 5 continents, légendées par leur soin.




Fiche enseignant

HISTOIRE 3

**Durée :** 1/2 journée
**Matériel :** supports rigides, crayons à papier, gommes et taille-crayons

Sortie terrain

## Objectifs

- être capable de repérer la présence de l'eau à travers le patrimoine bâti
- connaître l'histoire de l'eau dans sa commune
- apprendre à se repérer sur un plan
- comprendre le fonctionnement et l'utilité des ouvrages hydrauliques rencontrés

## Déroulement

Cette sortie consiste à enquêter dans la commune, à la recherche de la présence de l'eau. Tous les indices sont bon à prendre : fontaine, lavoir, aqueduc, puits, mais aussi grilles d'égout, gouttières, compteur, plaques de rues…

Distribuer une fiche "Enquête sur l'eau dans la commune" et un plan de la commune à chaque élève.

Une fois passée la grille de l'école, l'enquête commence. Rechercher les ouvrages, les installations liés à l'eau. Remplir le tableau de la fiche au fur et à mesure des observations. Il s'agit de passer la commune au peigne fin. Veiller cependant à réserver les informations complémentaires pour la synthèse en classe, car l'objectif pour les élèves est avant tout d'observer et de relever ces observations de façon à être exploitables en classe. Tout au long de la visite, retrouver sur le plan de la commune le chemin parcouru.

De plus, l'étude du plan peut permettre de trouver des lieux en rapport avec l'eau (nom d'une rue, fontaine, lavoir …). Il est également utile de photographier chaque ouvrage, afin d'en garder une trace visuelle, à exploiter lors de la synthèse.

De retour en classe, faire la synthèse avec les élèves de tout ce qui a été vu. Pour chaque ouvrage, en préciser le fonctionnement, l'utilité, l'époque …

Entamer une discussion sur les utilités passées ou actuelles des différents ouvrages en essayant de faire des comparaisons "avant/maintenant".

Lors d'une autre séance, vous pouvez également partir à la rencontre d'une personne âgée qui a toujours vécu sur la commune et qui pourra témoigner du passé, réaliser une étude de documents communaux anciens traitant de l'eau ou rechercher de vieilles cartes postales de votre commune. Tous les documents et témoignages recueillis peuvent être présentés lors d'une exposition.




**Voici quelques photos d'ouvrages liés à l'eau glanées dans la Communauté d'Agglomération Nice-Côte d'Azur...**
**A vous de compléter cet album en réalisant l'enquête !**



*Fontaine à St Jeannet*



*Fontaine à St Blaise*



*Lavoir à Vence*

Les inscriptions et plaques de rues sont des témoins importants de la présence de l'eau. N'occultez pas les mots en provençal : la foux signifie la source.



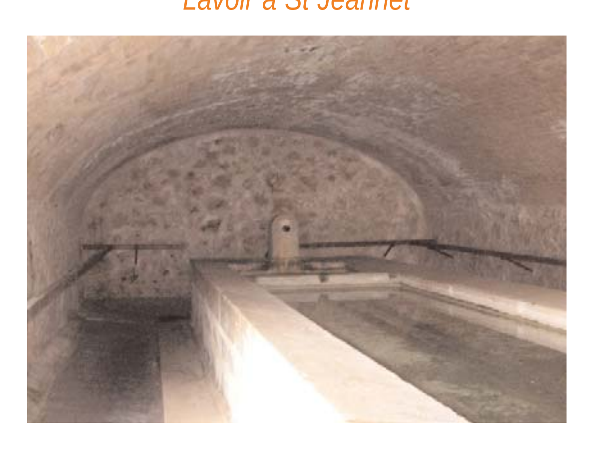



*Fontaine à Castagniers*

*Aqueduc du XIXe siècle à Levens*



*Lavoir à St Jeannet*






Fiche enseignant

## HISTOIRE 4

**Durée :** 1 heure à 1 jour

**Matériel :** dictionnaire

En classe et
sur le terrain

## Objectifs

- découvrir l'histoire de l'eau potable
- susciter des questions et un débat sur l'alimentation en eau potable
- retrouver la mémoire des usages de l'eau

## Déroulement

Cette activité comprend deux séances.

Pour la première, les élèves doivent lire les textes, définir des mots et situer les textes dans la bonne période historique.

La deuxième séance est une enquête que les enfants doivent effectuer auprès de personnes âgées de leur entourage. Après cette enquête, un travail de mise en commun des réponses et de discussion pourra être mené en classe.




A la fin du XIXe siècle, le développement de l'irrigation a conduit à la réalisation de transfert d'eau sur le littoral dans le cadre de concessions d'état. C'est en 1883 que fut mis en service le canal de la Vésubie, long d'une trentaine de kilomètres. Progressivement, ces ouvrages ont vu leur vocation évoluer de l'irrigation vers l'alimentation en eau potable. Ainsi, le canal de la Vésubie fournit l'essentiel de l'eau de distribution publique de Nice à Menton. Ce canal alterne jusqu'à Nice, des parties enterrées et à ciel ouvert.

C'est en 1909 que les eaux du Canal sont traitées à l'usine de Rimiez grâce à un système de filtration et d'ozonation. Dès 1935, on utilise la nappe alluviale du Var pour la consommation humaine. En 1972, la nouvelle usine de Super-Rimiez traite d'une manière plus efficace l'eau grâce à un traitement en plusieurs étapes : dégrillage, floculation, décantation, filtration et ozonation.




# FRANCAIS 5

Durée : 2 heures

Matériel : dictionnaire

En classe

## Objectifs

- approfondir la lecture par le biais de la poésie
- savoir analyser un texte et en comprendre le sens
- découvrir le cycle de l'eau

## La Source (extrait)

### Théophile Gautier

Tout près du lac filtre une source,
Entre deux pierres, dans un coin ;
Allègrement l'eau prend sa course
Comme pour s'en aller bien loin.

Elle murmure : Oh ! Quelle joie !
Sous la terre il faisait si noir !
Maintenant ma rive verdoie,
Le ciel se mire à mon miroir.

Les myosotis aux fleurs bleues
Me disent : Ne m'oubliez pas !
Les libellules de leurs queues
M'égratignent dans leurs ébats ;

A ma coupe l'oiseau s'abreuve ;
Qui sait ? Après quelques détours
Peut-être deviendrai-je un fleuve
Baignant vallons, rochers et tours.

Je broderai de mon écume
Ponts de pierre, quais de granit,
Emportant le steamer qui fume
A l'Océan où tout finit.




# FRANCAIS 6

Durée : 2 heures
Matériel : dictionnaire

Sortie terrain :
Visite d'Haliotis

## Objectifs

- apprendre à utiliser un dictionnaire
- réaliser des exercices de conjugaison
- prendre des notes au cours d'une visite
- découvrir le traitement des eaux usées

## Déroulement

Afin de préparer la visite de la station d'épuration, un travail préalable de vocabulaire et de questionnement permettra aux élèves de mieux comprendre *in situ* chaque étape du traitement des eaux usées.

Donner à chaque élève une photocopie recto de la fiche élève. Leur laisser le temps de répondre aux questions et de chercher les mots de vocabulaire dans un dictionnaire.




**HALIOTIS**

Entièrement rénovée en 1988, la station Haliotis traite chaque jour 150 000 m³ d'eaux usées en moyenne. D'une capacité de 650 000 équivalent/habitant, elle comprend trois ensemble principaux : la station de pré-traitement (qui consiste à éliminer les déchets, les sables et les graisses), la station d'épuration, utilisant un procédé biologique et la station de refoulement. Cette dernière assure le rejet en mer de l'eau épurée, grâce à un émissaire débouchant à 1200 mètres de la côte, par 100 mètres de profondeur.

Outre le traitement de l'eau, Haliotis assure le traitement de l'air vicié, grâce à deux unités de lavage de l'air, afin d'éviter toute nuisance olfactive.

Les boues, issues du traitement des eaux usées, sont traitées sur place, par épaississement et déshydratation sur des filtres-presses.

Les 35 000 tonnes de boues produites par an sont évacuées vers l'usine d'incinération de Nice à l'Ariane où elles sont brûlées et valorisées pour le chauffage urbain et la production d'électricité.

Le verso de la fiche élève est à photocopier pour servir de support lors de la visite d'Haliotis. Il s'agit de découvrir les notions principales sur le traitement des eaux usées par le biais des cinq sens. Il devra être complété par les élèves au fil de la visite.




**Le Laboratoire de l'Environnement : un outil de veille pour l'environnement.**

Le Laboratoire de l'Environnement, situé sur le site d'Haliotis, fait partie du pôle environnement de la ville de Nice.

Il traite plus de 25 000 échantillons par an pour le contrôle et la surveillance de la qualité des eaux, de l'air et du sol. Il effectue les analyses réglementaires imposées par les lois et décrets. Accrédité par la COFRAC, le laboratoire a reçu les agréments du Ministère de la Santé et du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.

55 personnes y travaillent, réparties en 4 unités : chimie, microbiologie, écotoxicologie, dépollution. Le Laboratoire assure notamment des missions liées à la qualité des eaux : analyse des eaux destinées à la consommation humaine, surveillance et étude des eaux usées et pluviales, diagnostic des réseaux d'assainissement, impacts des eaux traitées en mer, en vue de l'amélioration de la qualité des eaux de baignade...

**Construction des bassins de rétention des eaux unitaires de Ferber et de la Place Arson : garantir la qualité des eaux de baignade.**

Lors de forts épisodes orageux, le collecteur général, situé sous la promenade des Anglais, qui collecte l'ensemble des réseaux d'eaux unitaires (eaux usées + eaux pluviales), amène à la station Haliotis un volume d'eau à traiter très important. Le collecteur général ne peut alors prendre en charge ce trop-plein.

Aussi, à Ferber, deux bassins de stockage de 35 m de diamètre et de 20 m de profondeur (représentant chacun un volume de 15 000 $m^3$ de stockage) et un bassin sous la place Arson interviendront alors comme des ouvrages de “stockage” et d'attente, capables de contenir ces excédents d'eaux usées et pluviales avant leur traitement. La station Haliotis pourra ensuite traiter ces eaux et ainsi garantir une épuration à 90 % avant rejet en mer de ces eaux.

**La désodorisation :**
afin d'éviter les mauvaises odeurs autour de la station, la plupart des bâtiments sont couverts.
L'air y est aspiré et désodorisé dans des cuves à l'aide de réactifs successifs (Acide, Soude, Javel).

**1 - Le dégrillage :**
l'eau traverse une grille qui retient les gros déchets.

**2 - Le déshuilage, dessablage :**
les sables et les graviers se déposent au fond d'un bassin tandis que les graisses remontent en surface (par insufflation d'air) où elles sont raclées.

**3 - La décantation primaire :**
les matières en suspension se déposent au fond du bassin : ce sont les boues primaires qui seront ensuite récupérées par raclage puis traitées.

**4 - Le traitement biologique :**
l'eau, chargée en matières organiques dissoutes séjourne dans un bassin d'aération.
De l'air est envoyé dans ce bassin pour activer le travail des bactéries qui consomment la pollution.
En s'agglomérant, elles forment des boues dites « biologiques ».

**5 - Clarification :**
l'eau est séparée de la boue par décantation dans des bassins appelés clarificateurs. L'eau épurée peut ensuite rejoindre le milieu naturel.

**Le traitement des boues :**
les boues récupérées sont très liquides. Elles sont épaissies et déshydratées pour être incinérées ou utilisées en valorisation agricole, si leur qualité le permet.

## Schéma d'une station de traitement des eaux usées




# MATHEMATIQUES




**Durée :** 1 heure par séance

**Matériel :** verre mesureur, bassine, bouteilles, calculatrice

En classe et à la maison

## Objectifs

- identifier et évaluer notre consommation d'eau
- prendre conscience de la quantité d'eau utilisée pour nos usages domestiques
- pratiquer des techniques opératoires
- savoir représenter des valeurs à l'aide d'un graphique

## Déroulement

Dans un premier temps, recenser avec les élèves les différents usages de l'eau dans une journée.
Puis, calculer quelques consommations de l'eau, par exemple le volume d'eau utilisé durant le lavage des mains. Pour cela, demander à un élève de se laver les mains en prenant soin de récupérer l'eau utilisée dans une bassine. A l'aide d'un verre mesureur, calculer la quantité utilisée.
On peut aussi calculer le volume d'une chasse d'eau : couper l'arrivée d'eau de la chasse et tirer celle-ci afin de vider le réservoir. Puis, à l'aide de bouteilles d'eau d'un litre et demi, remplir le réservoir et calculer la quantité d'eau totale.
A partir de ces éléments de calcul, les élèves peuvent émettre des hypothèses quant aux autres utilisations et remplir leur feuille de calcul en se remémorant leur journée d'hier. Comparer les résultats.




La consommation moyenne journalière d'un français est estimée à 150 litres d'eau, celle d'un américain à 300 litres et celle d'un africain à 40 litres.

Notre consommation au quotidien :
- Boisson : 1 à 3 litres/jour/personne
- Cuisson : 2 à 7 litres /jour/personne
- Une douche : 30 à 70 litres
- Un bain : 120 à 200 litres
- Se brosser les dents en laissant couler l'eau : 5 litres ; avec un verre 0,2 litre (25 fois moins)
- Une chasse d'eau : 7 à 12 litres
- Laver le linge en machine : 30 à 80 litres
- Laver la vaisselle en machine : 25 à 40 litres
- Laver la voiture : 100 à 200 litres
- Arroser le jardin : 18 litres/m$^2$
- Fuite d'un robinet (1 goutte/seconde) : 300 millilitres/heure soit 2628 litres/an au minimum
- Fuite d'une chasse d'eau : jusqu'à 15 litres/heure

Prolonger l'activité en demandant aux élèves d'effectuer à nouveau ces calculs, chaque soir, durant une semaine. Reporter ensuite les valeurs quotidiennes sur un graphique et étudier la courbe de consommation obtenue. Mettre en évidence le fait que l'on utilise plus ou moins d'eau en fonction des activités (plus grande consommation le week-end par exemple : ménage, machine à laver, arrosage...).

A l'aide d'une division, en déduire ensuite la consommation moyenne de la semaine et comparer ce résultat avec celui des autres élèves.




Fiche enseignant

# MATHEMATIQUES 8

**Durée :** 1 heure
**Matériel :** une calculatrice, un récipient gradué en ml

En classe

## Objectifs

- montrer aux enfants que certaines de nos habitudes entraînent un gaspillage de l'eau
- pratiquer des techniques opératoires (multiplication, division...)
- utiliser les unités et les conversions

## Déroulement

Photocopier et distribuer à chaque élève la fiche qui leur est destinée.
Avant d'effectuer le premier calcul, montrer aux élèves ce que représente 300 ml d'eau.
Laisser aux enfants le temps d'effectuer les calculs et de répondre aux questions posées.
Corriger et entamer ensuite une discussion avec la classe sur les résultats obtenus.
Proposer aux enfants de trouver des solutions pour économiser l'eau.




Dans nos pays industrialisés, des systèmes plus économes permettraient de réduire de plus de 40 % notre consommation en eau. Ainsi, par exemple, l'eau des toilettes représente plus d'1/4 de notre consommation totale.
Or, il existe des systèmes efficaces comme les toilettes à pressurisation des avions ou les toilettes à compostage qui consomment beaucoup moins d'eau voire pas d'eau du tout.
Les machines à laver sont aussi très gourmandes en eau. Aujourd'hui, grâce aux nouveaux modèles, on peut consommer 38 % d'eau en moins.
Il y aurait tant d'autres actions à mener pour éviter le gaspillage :
- investir dans un système de collecte de l'eau de pluie et l'utiliser pour les toilettes, l'arrosage...
- acheter des aérateurs à visser sur les robinets qui, en combinant l'air et l'eau, produisent un mélange mousseux et permettent d'utiliser deux fois moins d'eau.
- remplacer une pelouse gourmande en eau par des herbes et des arbustes locaux.
Bref, il s'agit de repenser en profondeur nos modes de consommation.

Source : STOP - L. de Bartillat et S. Retallack - Seuil




Fiche enseignant

SCIENCES 9

**Durée :** 1 heure
**Matériel :** ciseaux, colle, crayons de couleur

En classe

## Objectifs

- connaître les états de l'eau
- comprendre le cycle de l'eau
- localiser le cycle de l'eau dans notre région

## Déroulement

Avant d'aborder la notion de cycle de l'eau, il est important de valider les connaissances des élèves sur les états de l'eau. En effet, c'est parce que l'eau, sur notre planète, est présente sous 3 états (solide, liquide, gazeux), qu'elle peut réaliser un cycle dans la nature.

Photocopier la fiche élève en format A3 afin d'obtenir un poster et distribuer une fiche par élève. Travailler sur le parcours de l'eau dans la nature en notant sur le dessin, au fur et à mesure de la discussion, les étapes du cycle de l'eau :

EVAPORATION - EVAPOTRANSPIRATION - CONDENSATION - PRECIPITATIONS - RUISSELLEMENT - INFILTRATION.

Insister sur le fait que l'eau, grâce à son cycle, se renouvelle. Depuis la création de notre planète, le volume d'eau sur terre, estimé à 1, 35 milliards de $km^3$ est toujours le même. Seul son état et sa répartition sur les continents changent.




Pour en savoir plus sur nos ressources en eau...

- Le Var prend sa source au dessous du col de la Cayolle, dans les Alpes de Haute-Provence et se jette dans la mer après un parcours de 120 km.
Il n'arrose plus le département auquel il a donné son nom. En effet, entre 1859 et 1864, l'arrondissement de Grasse (qui allait jusqu'au fleuve) est rattaché au département des Alpes-Maritimes, créé par l'annexion du comté de Nice. Le Var alors ne traverse plus le département qui porte son nom.
- Le Paillon se compose de 2 cours d'eau principaux : le paillon de l'Escarène (qui prend sa source au nord-est du col de St Roch) et le paillon de Contes. Ces 2 cours d'eau se rejoignent après avoir rencontré d'autres rus à Pont de Peille et le fleuve se jette en mer à Nice.

Les caractéristiques géographiques de notre région permettent d'observer les différentes étapes du cycle de l'eau : évaporation de l'eau à partir de la Méditerranée, neige sur la chaîne des Alpes du sud, ruissellement le long des cours d'eau tels que le Var et ses affluents et son retour en mer par son embouchure...

Prolonger la séance en "personnalisant" le cycle de l'eau. Photocopier le verso de cette fiche et distribuer les planches de photos. Commenter chaque image. Puis, demander aux enfants de découper les photos et de les replacer sur leur poster.

Illustrations du cycle d'eau dans notre région.
A découper et à coller sur le poster.



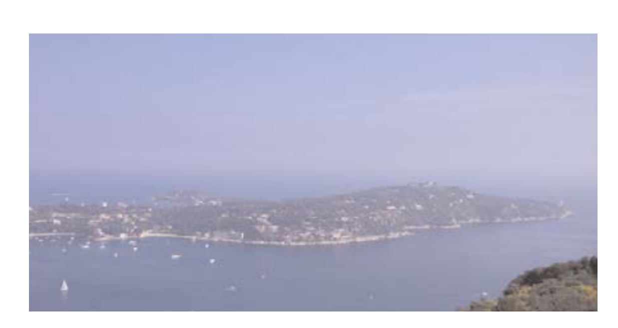




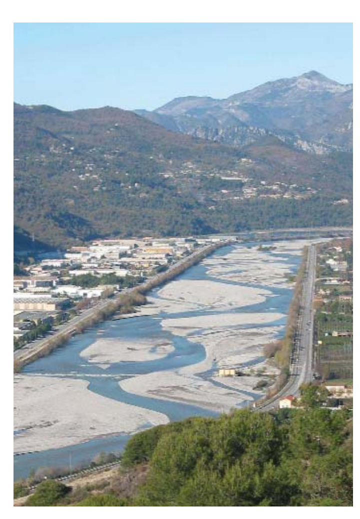




Illustrations du cycle d'eau dans notre région.
A découper et à coller sur le poster.



















SCIENCES 10

Durée : 1 heure par séance
Matériel : à voir en fonction des expériences

En classe

## Objectifs

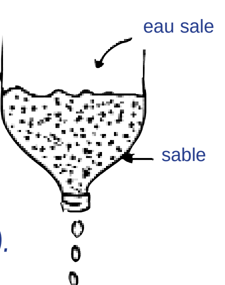
- comprendre le cycle de l'eau dans la ville et les principales étapes
- valider des hypothèses par l'expérimentation
- acquérir les notions de filtration, pression, décantation

## Déroulement

- MISE EN ROUTE

Faire émerger les représentations des élèves sur le cycle artificiel de l'eau : qu'est-ce qu'une eau potable ? Comment arrive-t-elle au robinet ? D'où vient l'eau du robinet ? Où vont les eaux usées ? Avec la 1ère question de la fiche élève, ils peuvent déjà imaginer le circuit de l'eau dans la ville en représentant son parcours et en précisant les étapes.
Puis, par groupe, mettre en place les expériences en liaison avec les différentes étapes du cycle artificiel de l'eau.

- PRODUIRE DE L'EAU POTABLE : LA FILTRATION




*Après avoir capté l'eau brute, elle est acheminée vers une station de traitement d'eau potable. Une des principales étapes est la filtration. Il s'agit d'éliminer les particules en suspension dans l'eau (sables, graviers, graines, pollen, micro-algues...). Dans les stations de production d'eau potable, on utilise un filtre à sable pour filtrer l'eau provenant des ressources superficielles (lacs, rivières, canaux...).*

Matériel : bouteille en plastique coupée en deux, sable propre lavé au préalable afin d'éliminer toute trace de boue, filtre à café, loupes.
Prélever si possible l'eau d'une rivière ou d'un ruisseau à proximité et observer à la loupe les petites impuretés : ce sont des **matières en suspension**. On peut prendre de l'eau du robinet et ajouter de la terre, des petits morceaux de feuilles...
Verser l'eau sale dans le **filtre à sable** et observer l'eau filtrée. Comparer.
Puis, réfléchir sur la notion de potabilité. L'eau filtrée est-elle potable ? Que reste-t-il dans l'eau filtrée ? Aborder enfin l'étape indispensable du traitement de l'eau potable : **la chloration**, qui permet d'éliminer les virus et bactéries (éléments trop petits pour être retenus par le sable) et garantit la qualité de l'eau durant son long parcours dans les canalisations. Dans les usines, on ajoute environ 0,5 g de chlore pour 1 000 litres d'eau.

- ASSURER LA PRESSION DE L'EAU : LE CHATEAU D'EAU

*Avant d'arriver jusqu'au robinet, l'eau est stockée dans des réservoirs enterrés ou surélevés en fonction du relief. Les châteaux d'eau assurent une réserve d'eau en cas de hausse de consommation et servent de*

*régulateur de pression.*

Matériel : deux bouteilles en plastique, un tuyau transparent de diamètre identique au goulot des bouteilles, chatterton.

Remplir une bouteille d'eau : c'est le réservoir. Faire un petit trou pour laisser passer l'air. Relier les deux goulots par un tuyau en plastique et fixer les embouts avec du chatterton.

Expérimenter : poser la bouteille vide sur une table et faire varier la dénivellation entre les deux bouteilles afin d'observer les différences de pression de l'eau. En déduire que la bouteille "réservoir" doit être au dessus de l'autre bouteille afin d'obtenir une bonne pression, car l'eau coule toujours vers le niveau le plus bas.

## EPURER LES EAUX USEES : REALISATION D'UNE MINI STATION D'EPURATION

*Une fois utilisée pour les activités domestiques, l'eau sale rejoint le réseau d'égouts. Elle est ensuite nettoyée dans une station d'épuration avant son rejet dans le milieu naturel.*

*Afin d'éliminer la pollution, deux types de traitement existent : le traitement physico-chimique (ajout de réactifs dans l'eau pour faire décanter les matières en suspension) ou le traitement biologique (utilisation des bactéries pour dégrader la pollution). Haliotis, la station de traitement des eaux usées située à Nice, utilise un traitement biologique. L'eau épurée est rejetée par un émissaire en Méditerranée.*

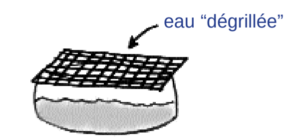
Matériel pour la réalisation d'une mini station physico-chimique : deux récipients transparents, un bécher, une pipette, un panier à frites ou un morceau de grillage, un morceau de moustiquaire de la dimension des récipients, pailles, spatule en bois ou en métal, floculant pour piscine, déchets et produits divers (papier toilette, grains de riz, savon...), terre.

Remplir d'eau un récipient, puis demander aux élèves de "salir" l'eau afin d'obtenir une eau telle que l'on peut la trouver dans les égouts. Ajouter des déchets (papier toilette, grains de riz ou lentilles pour les restes de repas, sable, terre pour donner la couleur...), des produits (produit vaisselle, lessive, huile, shampoing...).

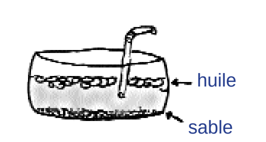
**1-** L'eau usée qui arrive à la station d'épuration subit une première étape afin d'enlever les gros déchets : **le dégrillage**. Poser le grillage sur un récipient vide et verser l'eau sale. Observer les déchets retenus par la grille.



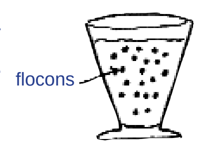

**2- Le tamisage**. Poser la moustiquaire (le tamis) sur le récipient vide et verser à nouveau l'eau sale. Observer les petits déchets retenus par la grille.



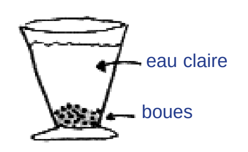

**3- Le deshuilage-dessablage** permet d'éliminer les sables et les graisses. Observer le fond du récipient : les matières lourdes comme le sable coulent au fond, par **décantation**.
Puis, souffler très doucement à l'aide d'une paille afin de faire remonter les matières grasses en surface. Racler ensuite les graisses en surface à l'aide de la spatule.




**4-** Il s'agit ensuite d'**enlever les matières en suspension**. Prélever 200 ml d'eau sale et la verser dans un bécher. A l'aide d'une pipette, ajouter quelques gouttes de floculant et mélanger. Au bout de quelques minutes, les petites impuretés se regroupent entre elles, par **coagulation** et forment des flocons.




**5-** Dernière étape : **la clarification**. Laisser reposer l'eau du bécher pendant une dizaine de minutes. Observer les flocons qui coulent, par décantation. Observer l'eau en surface : elle est claire, épurée et peut rejoindre le milieu naturel. Mais elle n'est pas potable !






SCIENCES 


**Durée :** 1 heure
**Matériel :** 4 récipients, huile, lessive, sel, un élastique en caoutchouc, ciseaux, colle
**En classe**

## Objectifs

- acquérir les notions de dissolution et de bactérie
- comprendre le rôle des bactéries dans la dépollution des eaux
- faire prendre conscience de l'impact des produits toxiques dans les stations d'épuration

## Déroulement

Cette séance doit se réaliser après la fiche SCIENCES 10 “L'eau dans la ville, tout un parcours”.

- EXPERIENCE

Afin de différencier les produits dissous et non dissous, remplir 4 récipients d'eau. Mettre dans le premier un peu d'**huile**, dans le second un peu de **lessive** (liquide de préférence), dans le troisième une cuillère de **sel** et dans le dernier des petits morceaux d'**élastique**. Mélanger chaque pot.

**Résultat :**

| | huile | lessive | sel | élastique |
|---|---|---|---|---|
| **se dissout** | | X | X | |
| **ne se dissout pas** | X | | | X |

Quelques exemples de substances qui se dissolvent dans l'eau : le sucre, le café, le thé, le produit vaisselle… dans la cuisine ; le dentifrice, le savon… dans la salle de bain ; l'urine dans les toilettes…

- LE ROLE DES BACTERIES DANS LE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Dans les stations d'épuration, pour enlever les éléments dissous dans l'eau, on utilise des bactéries. Ni végétales, ni animales, les bactéries sont des êtres vivants que l'on ne peut pas voir à l'œil nu. L'usage du microscope est nécessaire. On les trouve de partout : dans l'air, dans l'eau, dans le sol, sur les mains, sur les meubles….

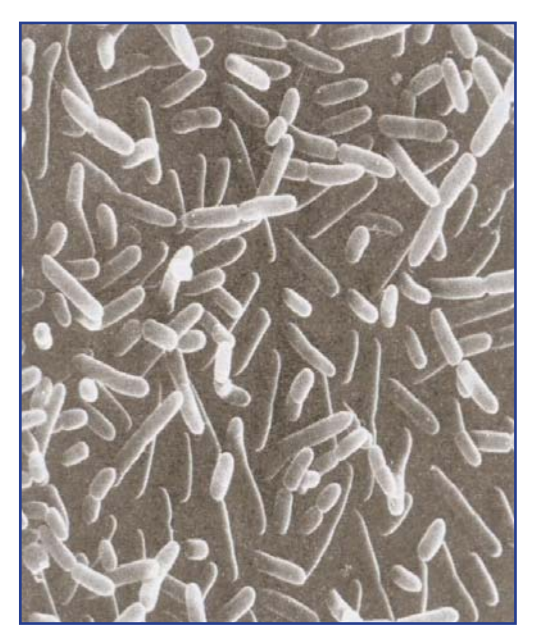
Il existe des bactéries qui sont néfastes pour la santé, comme celles qui sont à l'origine des caries ou qui déclenchent des maladies. Cependant, la majorité des bactéries ne sont pas dangereuses pour l'homme. Au contraire, elles nous rendent de nombreux services : elles participent à la digestion, permettent la fabrication des yaourts, contribuent à la dépollution des eaux...

Grâce à la fiche 10, vous avez pu découvrir les premières étapes du traitement des eaux usées afin d'éliminer les matières en suspension. A ce stade, des éléments dissous sont encore présents dans l'eau. Pour les enlever, on utilise des bactéries : c’est le traitement biologique. Les bactéries vivent dans des bassins aérés en permanence où elles digèrent les substances dissoutes. Elles sont plus lourdes et ont tendance à se regrouper pour former des boues qui vont se déposer au fond du bassin.

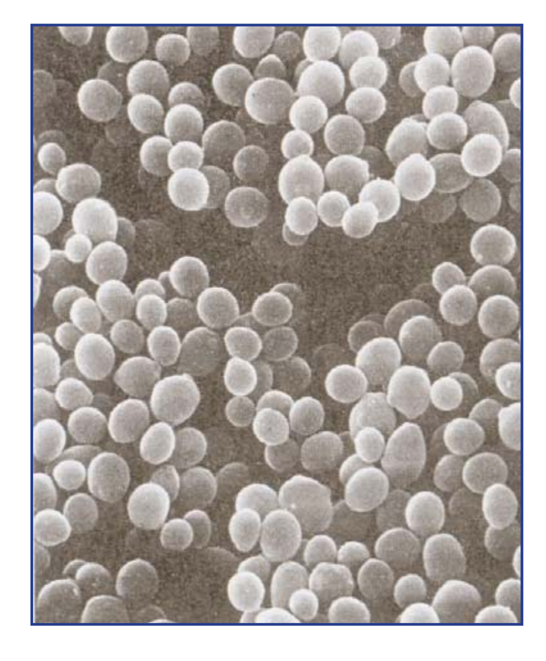



Lorsque des produits toxiques (peintures, piles, médicaments...) se retrouvent dans le réseau des eaux usées, ils aboutissent dans la station d'épuration. Ces composés, qui sont souvent dissous dans l'eau, peuvent tuer les bactéries et perturber le fonctionnement de la station. Il est donc important de ne pas jeter de produits toxiques dans nos éviers ou dans nos toilettes mais de les ramener à la déchetterie.

Voici deux photos illustrant la diversité des formes des bactéries. Demandez aux enfants d'en choisir une et de la dessiner.



Les Bacilles en forme de bâtonnet vivent le plus souvent en solitaires, mais on rencontre également des formes organisées en chaînes.



Les Cocci (Coccus au singulier), ou bactéries sphériques, vivent seuls ou en couples (Diplocoques), en chaînes de plusieurs cellules (Streptocoques) ou en amas semblables à des grappes de raisin (Staphylocoques).




Fiche enseignant

**SCIENCES** 12

**Durée :** 1 h 30
**Matériel :** Récipients, filtres à café, test pH et nitrates, huile, engrais, lessive en poudre, différents plastiques
**En classe**

## Objectifs

- acquérir les notions de mélange et de solution
- faire prendre conscience de l'impact des pollutions sur le milieu naturel
- démontrer expérimentalement le passage des polluants dissous au travers de filtres

## Déroulement

La démarche de cette séance est expérimentale. L'élève doit cheminer en autonomie. Il est juste guidé afin de réaliser ses propres essais/erreurs. Le protocole donné ici n'est pas fermé. Des expériences supplémentaires peuvent être nécessaires.
La classe peut être divisée en 4 ou 5 groupes d'expérimentateurs. Après une présentation générale sur les pollutions et leurs conséquences, demander aux élèves s'ils ont des exemples d'actualité. Puis, lister les produits qu'ils utilisent couramment et qui peuvent être considérés comme polluant.
Montrer les produits des expériences au fur et à mesure de leur citation :
L'**huile** (qui peut être assimilée au pétrole et aux hydrocarbures en général), l'**engrais** chimique (qui peut être mis en parallèle avec le lisier), le savon ou la **lessive** en poudre et le **plastique** découpé en petits bouts.




Selon le WWF, les espèces animales d'eau douce ont vu leur population diminuer de 54 % entre 1970 et 2000.

L'eutrophisation, dû aux rejets et à l'emploi massif de fertilisants et de détergents, a été détecté dans 73 % des cours d'eau européens.

Les hydrocarbures s'échappent des véhicules, mais aussi des réservoirs souterrains. Aux Etats-Unis, 386 000 fuites ont été détectées en 2000.

Source : STOP - L. de Bartillat et S. Retallack - Seuil

1 - Hypothèse
Distribuer les fiches d'expérimentation en expliquant la démarche. Dans un premier temps, les élèves recopient le nom des polluants dans la première colonne. Ensuite, ils doivent deviner ce qu'il va *a priori* se passer.
2 - Observation et utilisation des tests pH et nitrates
Puis, ils versent les polluants dans l'eau, observent et lisent les valeurs des tests pH et nitrates.
L'observation doit être précise :
L'**huile** ne se mélange pas à l'eau, elle reste au-dessus. Si on agite fortement cela ressemble à de la vinaigrette (c'est une émulsion). Il y a des bulles d'air, d'eau et d'huile. Les valeurs de nitrate et de pH ne changent pas.
L'**engrais** " trouble " l'eau comme du sirop, mais on ne voit pas de particules. Le mélange est homogène. La quantité de nitrates augmente.
La **lessive** en poudre se dissout, les particules disparaissent et l'eau devient laiteuse. Le pH augmente, c'est à dire que la solution est plus basique.
Le **plastique** ne fond pas dans l'eau, le mélange est hétérogène. Certains plastiques coulent, d'autres flottent ou restent entre deux eaux.

3 - Conclusion sur l'impact des polluants

Pour les conclusions, l'enfant doit non seulement conclure sur les expériences mais aussi deviner les conséquences sur les milieux naturels. Voici quelques réponses possibles :

**Huile.** Au labo : l'huile ne se mélange pas naturellement à l'eau. Si on force le mélange, on crée une émulsion. Dans la nature : comme elle flotte et s'étale, une petite quantité d'huile peut recouvrir une vaste surface d'eau. Les bulles d'air coincées montrent le blocage des échanges gazeux entre l'eau et l'air. L'air est un mélange gazeux qui contient de l'oxygène. L'eau contient aussi de l'oxygène dissous qui permet aux animaux marins de respirer. Une nappe de pétrole est non seulement toxique, mais elle asphyxie aussi les êtres vivants situés en dessous.

**Engrais.** Au labo : ce sont les sels minéraux dissous qui troublent l'eau, comme le sucre dissous dans le sirop. La quantité de nitrates a augmentée. Une eau limpide peut contenir des substances toxiques invisibles car dissoutes. Dans la nature : comme tout produit chimique, si la quantité est importante, cela devient dangereux pour la nature et la santé humaine. Il n'y a pas que les produits chimiques qui sont utilisés comme engrais, il y a aussi le lisier, qui, utilisé en trop grande quantité, pollue aussi. On parle de pollution par les nitrates.

**Lessive.** Au labo : l'eau est laiteuse, c'est à dire un peu opaque. La lumière traverse mal l'eau savonneuse. Dans la nature : le manque de lumière est un préjudice pour les végétaux aquatiques car il y a diminution de la photosynthèse. Il faut savoir que dans la nature, les détergents agissent comme des engrais. Ils provoquent une prolifération d'algues à la surface des eaux qui perturbent le milieu aquatique.

**Plastique.** Au labo : le plastique ne se dissout pas. Dans la nature : des bouts de plastique ce n'est pas agréable à voir, on parle de pollution visuelle. Les bouts de plastique flottant dans l'eau ressemblent à des proies. Ainsi, certains prédateurs risquent de mourir en les avalant. De plus, le plastique met de 100 à 1000 ans pour se dégrader dans l'eau.

4 - Comment se débarasser des polluants ? Expériences de filtration.

Demander aux élèves comment l'on peut faire pour enlever les polluants. Orienter sur la solution du filtre. Pour faire un porte-filtre, couper une bouteille en deux, la partie supérieure sert de porte-filtre et se pose sur la partie inférieure. Le parallèle avec l'infiltration des polluants dans le milieu naturel sera plus évident si le filtre est rempli avec du sable. Filtrer les solutions, observer et refaire les tests pH et nitrates.

Finir en concluant que certains polluants ne peuvent être naturellement retenus par le sol. Ils peuvent donc contaminer la nappe phréatique. Ainsi, l'élève se rend compte que les polluants s'accumulent dans nos ressources en eau potable.

## Quelques expériences complémentaires

- Dissolution : L'eau que l'on boit est-elle pure ? Lire la composition d'une bouteille d'eau minérale.
- Peut-on mettre une quantité illimitée de poudre dans l'eau ? Refaire l'expérience en ajoutant de plus en plus de lessive jusqu'à saturation de la solution. Il est possible de faire l'expérience avec du sel ou du sucre pour faire le parallèle avec toutes les substances solubles comme les produits chimiques ou les sels minéraux.
- Huile : Quelle surface l'huile peut-elle couvrir ? Refaire l'expérience avec une bassine pour tester la quantité d'huile nécessaire pour couvrir sa surface…
- L'huile empêche-t-elle vraiment les échanges gazeux ? Refaire l'expérience avec une paille et beaucoup d'huile pour coincer de petites bulles d'air.
- Plastique : Quel est le temps de dégradation du plastique ? Laisser dans un coin de la classe le mélange eau-plastique pour démontrer que le temps de dégradation est très long.
- Infiltration : Pour une expérience très visuelle, filtrer une solution d'encre de chine. L'eau filtrée restera entièrement colorée !

# EDUCATION CIVIQUE I 13

Le CODE de l'éco-citoyen

A Utiliser avec le diaporama "le code de l'éco-citoyen"

**Durée :** 30 à 45 min
**Matériel :**
Le CD-Rom inclus dans le sac
En classe

## Objectifs

- connaître les gestes qui permettent d'économiser et de protéger l'eau
- comprendre comment nos habitudes dégradent l'environnement
- faire adopter un comportement anti-gaspillage pour éviter la surconsommation

## Déroulement

Présenter le code de l'éco-citoyen en faisant le parallèle avec le code de la route : pour conduire, il faut connaître le code afin de ne pas mettre en danger les autres et soi-même. Pour ne pas compromettre son avenir et celui des autres, il faut apprendre à respecter les ressources en eau.
Distribuer une fiche de réponses au code à chaque enfant.
Faire lire l'intitulé et vérifier la compréhension. Insister sur le sens de dégrader/respecter en les associant à Eau secours/Ecol'eau.
Pour faire le code, deux déroulements sont possibles : correction entre chaque image (30 min) ou correction à la fin (45 min).
Les images montrent des situations du quotidien à partir desquelles on traite les problématiques de la pollution, de la sécheresse, etc. Ainsi, on aborde les exigences du développement durable pour préserver l'eau.

## Réponses possibles

1 - **Eau secours !** Bien sûr Marianne a oublié de fermer le robinet. Elle n'a pas le réflexe de le faire. Elle gaspille tous les jours des dizaines de litres d'eau potable. Cette eau a pourtant été traitée dans une usine pour quelle soit d'une qualité irréprochable et a circulé dans des dizaines de kilomètres de conduites avant d'arriver au robinet. Cette eau potable ira directement dans les égouts et sera inutilement traitée dans une station d'épuration. Sans le savoir, Marianne gaspille non seulement la précieuse eau douce, mais aussi l'énergie des machines et des humains qui traitent cette eau.

2 - **Eau secours !** Marianne va utiliser au moins 30 litres d'eau potable (sans parler de l'électricité) pour laver son petit short. A la main quelques litres suffisent. Il faut toujours faire tourner la machine à laver le linge ou la vaisselle à pleine charge.

3 - **Eau secours !** D'abord Marianne lave sa voiture dans la nature sur une pelouse. L'eau polluée va directement dans le milieu naturel sans être traitée. Dans une station de lavage ou en ville, les eaux sont collectées par les égouts et dépolluées dans une station d'épuration. Ensuite, il y a plein de mousse, donc trop de produit. Ce n'est pas parce que Marianne met plus de détergent, ce qui fait mousser, que la voiture sera plus propre. Chaque produit doit être utilisé à sa juste dose. La surconsommation des produits entraîne plus de détergents dans la nature qui agissent comme un engrais. Enfin, plus il y a de mousse, plus il nous faut de l'eau pour rincer... Lessive, liquide vaisselle, shampoing, gel douche, dentifrice, etc., sont à utiliser avec parcimonie.

4 - **Eau secours !** Si Léa porte un chapeau, c'est que le soleil de midi chauffe fort. Ce soleil va faire évaporer les ¾ de l'eau destinée aux racines des plantes. Il vaut mieux arroser le matin ou le soir. De plus les petites gouttelettes sur les feuilles font comme des loupes : elles concentrent les rayons du soleil ce qui risque de brûler les feuilles. On peut aussi remarquer qu'elle n'utilise pas de pommeau, ce qui fait ruisseler l'eau. Comme lorsqu'il y a un orage après une sécheresse, l'eau ne s'infiltre pas dans le sol mais coule à sa surface. Finalement, avec un arrosoir et un peu d'effort, elle utiliserait moins d'eau et arroserait plus efficacement.

5 - **Ecol'eau.** C'est la sécheresse. Il reste quand même un peu d'eau, elles auraient pu continuer à laver leur voiture... Elles ne le font pas car elles ont non seulement pensé aux êtres vivants de la rivière, mais aussi et surtout, à leurs voisins qui habitent plus bas et qui ont autant besoin d'eau qu'elles. L'écocitoyenneté, c'est aussi un devoir de solidarité. En situation de crise, de pénurie, il n'y a que deux choix possibles : partager ou "se faire la guerre"… Pendant les périodes de sécheresse, il est important de limiter sa consommation d'eau aux usages vitaux, boisson et hygiène.

6 - **Ecol'eau.** A elles seules ces quelques piles peuvent polluer des tonnes de terre et de milliers de litres d'eau pendant 200 ans. Cette pollution est extrêmement dangereuse pour la nature et la santé humaine. Il s'agit en fait de métaux dit "lourds" comme le mercure ou le plomb qui sont des poisons pour le système nerveux. Le problème avec les métaux lourds c'est qu'ils s'accumulent à chaque maillon de la chaîne alimentaire pour au final se retrouver dans le corps humain ! Même si ce ne sont pas elles qui ont jeté ces piles, en bonnes écocitoyennes, elles les ramassent !

7 - **Eau secours !** La voiture en brûlant de l'essence produit des fumées et des gaz dangereux pour la santé et pour la nature. Utiliser la voiture pollue l'air. Comme dans l'environnement tout est lié, la pollution de l'air entraîne la pollution de l'eau : les gaz d'échappements montent dans l'atmosphère, se mélangent aux gouttes d'eau qui forment les nuages et polluent les pluies. Habituellement, on parle des pluies acides (provoquées principalement par l'industrie) destructrices des forêts. Tout est lié...

8 - **Eau secours !** Cette peinture va dans les égouts, puis passe par une station de traitement des eaux usées avant d'être rejetée dans la nature. L'ennui, c'est que la station traite les pollutions domestiques habituelles et non pas les pollutions toxiques. Ces produits perturbent le bon fonctionnement des stations d'épuration. Enlever des polluants comme la peinture, le white-spirit, l'ammoniaque, n'est pas facile et une partie de ces poisons peuvent finir dans la nature. Cela va alors dégrader le milieu aquatique, intoxiquer les plantes et les animaux, et polluer les ressources en eau potable. Il ne faut jamais jeter les produits de bricolage, nocifs, irritants ou inflammables dans l'évier ou les toilettes. Ils sont à déposer dans une déchetterie.

9 - **Eau secours !** Léa utilise trois fois plus d'eau en prenant un bain plutôt qu'une douche, soit 100 litres de plus. Elle ferait mieux de prendre un bain au maximum une fois par semaine pour se faire plaisir. Sinon, en se lavant tous les jours dans un bain, elle consommera 36 500 litres d'eau chaude supplémentaire par an, à moins qu'elle ne partage sa baignoire…

10 - **Ecol'eau**. On dirait que Léa a tout compris. Elle respecte l'eau en évitant de la gaspiller. L'air de rien, en fermant le robinet en se brossant les dents, elle utilise jusqu'à 25 fois moins d'eau 2 à 3 fois par jour ! Elle a bien mérité son bain de la semaine !




# EDUCATION CIVIQUE II




**Durée :** 1 heure
**Matériel :** une photo d'identité de chaque élève, un permis vierge par enfant
En classe et à la maison

## Objectifs

- élaborer des règles de vie communes de façon participative.
- initier à la conscience éco-citoyenne
- engager l'élève à transformer ses habitudes

## Déroulement

Cette séance peut se faire à la suite du “code de l'éco-citoyen”.

Présenter la séance de façon un peu solennelle : les élèves vont recevoir un permis, le permis de l'eau ! Le permis représente bien sûr un droit, mais surtout des devoirs. Ils devront légiférer, faire comme à l'assemblée nationale ou au conseil municipal pour définir les règles pour tous qu'ils devront respecter personnellement.
Reparler du diaporama et demander quels sont les gestes “écol'eau” et “eau secours” qu'ils ont retenus.

### INF'eau

Avant les droits sur l'eau étaient liés au droit de propriété : " l'eau suit la terre..."

La **loi sur l'eau du 16 décembre 1964** impose l'idée d'assurer une meilleure répartition de l'eau et de lutter contre la pollution.
La **loi du 3 janvier 1992** repose sur trois grands principes :
**L'unité de l'eau** : toutes les ressources (eaux superficielles, eaux souterraines, mer territoriale) ont le même régime juridique
L'eau est un **patrimoine commun de la nation** : ce n'est plus un objet de propriété, seul son usage est susceptible de certaines formes d'appropriation.
Une **gestion équilibrée de l'eau et du milieu aquatique** : conciliation des intérêts économiques et écologiques, et pas de hiérarchie entre les usages qu'ils soient domestique, industriel ou agricole.
Au niveau européen, l'eau est protégée par des directives successives depuis 1975. Elles définissent entre autre la qualité requise de l'eau superficielle destinée à la production d'eau potable. Elles protègent aussi les eaux souterraines des pollutions.
L'agence de l'eau perçoit pour l'instant une taxe sur la consommation domestique de l'eau (facture des particuliers). Pour éviter le gaspillage, la facturation est établie en fonction du volume consommé par l'habitant.

Le projet de réforme actuel, prévoit de mieux appliquer le **principe pollueur-payeur**. Un système de redevance devrait être mis en place pour taxer la pollution urbaine, industrielle et agricole.

Maintenant, ils vont devoir inventer ou transposer des gestes "écol'eau" pour 3 environnements différents.
Pour ce faire, dessiner un tableau. A chaque colonne, correspond un environnement : l'école, la maison et la nature.

| **Les gestes à l'école** | **Les gestes à la maison** | **Les gestes pour la nature** |
|---|---|---|
| | | |

Animer le débat, noter les idées de gestes dans le tableau tout en reparlant des problématiques.

Quand il y a au moins une règle pour chaque environnement et que le débat s'épuise, distribuer un permis vierge à chaque élève. Faire lire le "mode d'emploi" (au dos) du permis. Préciser qu'il est personnel et qu'il leur permet d'être des messagers de l'eau. Ils pourront transmettre à leur tour leur savoir éco-citoyen.
Faire remplir l'état civil et coller la photo d'identité.
Les élèves choisissent ensuite au moins une règle par environnement qu'ils souhaitent suivre. Ils la recopient au bon endroit (à droite de l'état civil) sur leur permis.
Leur demander de signer leur permis pour valider leur engagement à respecter les règles inscrites.
Pour finir, après vérification, le signer à votre tour et exiger qu'ils le fassent signer par leurs parents. Ce permis prendra alors un caractère officiel.

Tout au long de l'année, faire référence à leur permis, à leurs engagements, s'ils transgressent une règle.
Faire un ou deux points dans l'année (éventuellement avec les parents) pour juger de l'évolution de leur comportement.




Durée : 1/2 journée
Matériel : règles, gommes, élastiques, gros bouchon, cuillères en plastique...

En classe

## Objectifs

- identifier quelques mécanismes simples
- comprendre les facteurs d'efficacité des mécanismes en les manipulant
- inventer des objets mettant en œuvre ces mécanismes

## Déroulement

Cette séance doit se faire après une séquence traitant du levier et des transmissions de mouvements. Les élèves pourront ainsi réinvestir leur savoir en se penchant sur les machines hydrauliques. Il s'agit ici d'alterner entre questionnement et manipulation. L'invention et la construction de machines hydrauliques pourront être envisagées lors d'autres séances.

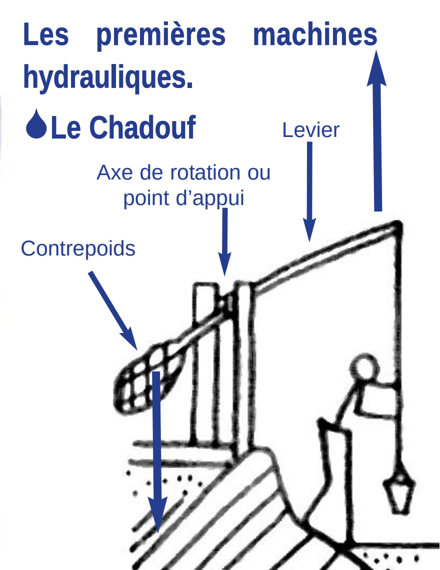



Après la force musculaire animale et humaine, la première énergie motrice utilisée par l'humanité fut la force de l'eau.

L'invention de la roue (Assyrie, Egypte) vers -3000 ans est suivie d'instruments qui mettent en œuvre le mécanisme du roulement : poulie, chadouf et roue élévatrice.
La première machine hydraulique est le chadouf puis à la même époque en Asie et au Proche-Orient la noria est perfectionnée (de la roue élévatrice à la roue à chaîne).
En Occident, ce mécanisme est attribué au grec Ktesibios. Sous l'empire romain, Archimède perfectionne les mécanismes de transmission et invente la vis d'Archimède pour élever l'eau.
Quand l'énergie hydraulique devient insuffisante, le moulin à vent est inventé au VII$^{e}$ siècle (Afghanistan, Chine).
Ce n'est qu'au XVI$^{e}$ siècle que les espagnols introduisent le moulin à eau en Europe.
C'est parce que les moines du Moyen-Age voulaient consacrer plus de temps aux activités religieuses que les moulins se développent, se perfectionnent et se spécialisent. Avant l'apparition des machines à vapeur au XIX$^{e}$ siècle, l'industrie fonctionnait grâce aux moulins.
C'est l'arrivée de l'électricité qui arrêta leur utilisation.

**Les premières machines hydrauliques.**

**Le Chadouf**




Apres avoir identifié le mécanisme, les élèves essayent de le bricoler avec les objets de la classe (règles, gommes, élastiques, ficelles...).

Tout en bricolant, demander ce qui permet d'améliorer le mécanisme. Laisser tâtonner, modifier les paramètres de longueur du levier, de position du point d'appui, de poids du contrepoids... Profiter des manipulations pour faire réinvestir leur savoir sur les leviers et les balances. Conclure sur le véritable plus : un roulement à l'axe de rotation à la place du cordage.
Ceci permet de faire la transition avec la **noria**.

A quoi servent ces inventions ? Elles élèvent de l'eau, ce qui sert à l'irrigation.

Classer du moins efficace au plus efficace : la noria, le chadouf et la poulie.
1- La poulie. Elle ne fait que changer la direction de l'effort. Au lieu de peiner pour tirer verticalement en se faisant mal au dos, on tire horizontalement.
2- Le chadouf. Le contrepoids et le levier permettent de faciliter l'élévation du seau, mais le mouvement est discontinu.
3- La noria. L'utilisation d'une roue permet un mouvement continu qui, allié à l'utilisation de la force d'un animal, permet d'élever de grandes quantités d'eau.

Avant de passer à la deuxième partie, insister sur la révolution que représente la roue. Elle a rendu possible, avec d'autres outils originaux, le développement des civilisations.

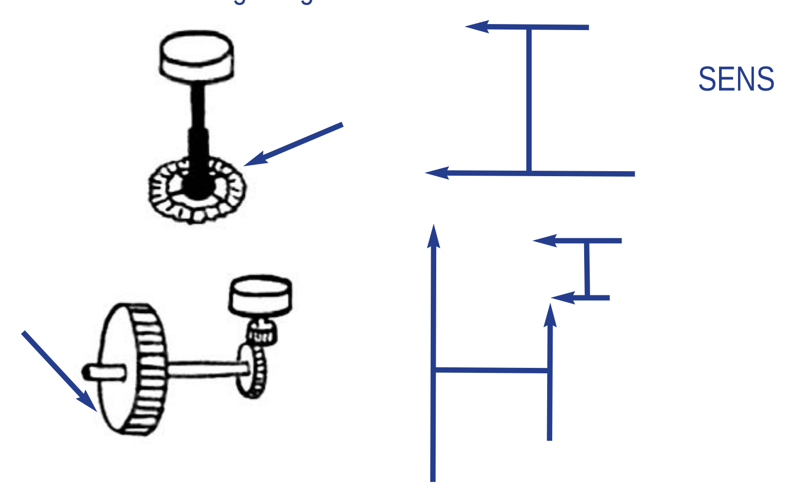
**Le moulin à eau**

Le sens de rotation de la roue à aubes est le sens inverse des aiguilles d'une montre et celui de la roue à augets est le sens des aiguilles d'une montre.

Comment l'eau entraîne-t-elle la roue dans les cas des roues à aubes et des roues à augets ?
- Dans le cas des aubes, c'est le courant du cours d'eau qui pousse les aubes ce qui fait tourner la roue.
- Dans le cas des augets, c'est le poids de l'eau qui fait descendre les augets et fait tourner la roue.

Le moulin à eau transforme l'énergie hydraulique en énergie mécanique.
Un moulin, c'est un moteur.

Une fois le moulin assimilé à un moteur, poser la question : Qu'est-ce qu'il a fallu inventer pour que l'essieu entraîne des machines ? Les engrenages !




Poser le débat des avantages/inconvénients eau/vent. Contrairement au vent, l'eau a toujours la même direction. Les moulins à vent sont plus compliqués à construire car les pales doivent être orientées correctement.

Pour finir, en discussion libre, chercher les mécanismes ou autres objets que l'on peut ajouter (bielle-manivelle, arbre à cames et marteaux, concasseurs, pilons à fouler, martinet de forge, foreuses, laminoirs, ventilateur, monte-charge, pompes...) et leurs utilisations (approvisionner en eau, tailler les pierres, concasser les minéraux, broyer le pastel, scier du bois, fabriquer de l'huile, fouler les tissus ou la pâte à papier, décortiquer les céréales, broyer la canne à sucre, meuler, polir les métaux, actionner des tours, aérer les mines, monter les charges, assécher les terres…).
Ceci peu déboucher sur une invention collective...

***Prolongement : visiter un moulin (selon les ressources locales : moulin à eau, à vent...) et modéliser le système avec des engrenages***



# Fabriquer une salière

**Durée :** 2 heures
**Matériel :** ciseaux, crayons de couleur, feutres

En classe

## Objectifs

- réinvestir les connaissances acquises sur l'eau par le biais du jeu
- réaliser une production individuelle en trois dimensions
- comprendre des consignes de montage

## Déroulement

Cette activité permet, par le biais du jeu, d'évaluer les connaissances acquises par les élèves sur le thème de l'eau. Elle doit donc de préférence être réalisée en fin de projet.
Photocopier la fiche élève recto-verso et distribuer une fiche par enfant.
Dans un premier temps, chaque élève doit trouver 2 questions (avec les réponses qui correspondent) par thème. Quatre thèmes sont proposés : “Le cycle de l'eau dans la nature”, “les pollutions de l'eau”, “l'eau à la maison”, “la station Haliotis”. Afin de trouver les questions, les élèves utilisent leurs connaissances ou effectuent des recherches documentaires (moteurs de recherche sur internet, ouvrages...).

Après avoir noté les questions et les réponses dans les cases appropriées, les élèves décorent leur salière et suivent les instructions de montage.

Une fois la salière réalisée, organiser des séances de jeu par groupe de deux.




**Règle du jeu**

*2 joueurs*
Le 1er joueur (qui tient la salière) demande au 2e joueur de dire un chiffre de 1 à 10.
Le 1er joueur compte tout en ouvrant la salière (dans le sens nord-sud et est-ouest) et s'arrête sur le chiffre correspondant.
Il demande au 2e joueur de choisir un thème et lui pose la question.
Compter 1 point par réponse juste.
Puis, intervertir les rôles.
Le gagnant est celui qui a marqué le plus de points.








# EVALUATION 17

Vous venez de participer au programme pédagogique “L’Agglo au fil de l’eau”, proposé par la Communauté d’Agglomération Nice Côte d’Azur et l’Inspection Académique des Alpes-Maritimes.

Afin de recueillir vos impressions en vue d’améliorer ce programme éducatif, nous vous remercions de bien vouloir remplir ce questionnaire et de le renvoyer à Méditerranée 2000, par fax (04 92 99 10 02) ou par courrier (29 avenue des Cigales - 06150 Cannes-la-Bocca).

## 1 Les animations (intervention en classe et visite d’Haliotis)

- Veuillez indiquer votre satisfaction générale concernant le programme pédagogique sur l’eau :

❑ très bien ❑ bien ❑ satisfaisant ❑ peu satisfaisant

- Pouvez-vous évaluer le programme pédagogique ?

Les points forts : ........................................................................................................................

Les points faibles : ......................................................................................................................

- Veuillez indiquer, sur une échelle de 1 (peu satisfaisant) à 5 (très bien) votre avis sur les points suivants :

| | Durée de l’animation | Contenu pédagogique | Organisation |
|---|---|---|---|
| Intervention en classe | 1 2 3 4 5 | 1 2 3 4 5 | 1 2 3 4 5 |
| Visite de la station Haliotis | 1 2 3 4 5 | 1 2 3 4 5 | 1 2 3 4 5 |

- Souhaiteriez-vous participer à nouveau à ce programme ?

❑ oui ❑ non. Pourquoi ? ..........................................................................................................

## 2 La mallette pédagogique

- Pouvez-vous évaluer les outils de la mallette pédagogique sur une échelle de 1 (peu satisfaisant) à 5 (très bien) ?

| | |
|---|---|
| Dossier pédagogique | 1 2 3 4 5 |
| Livret “Goutte à Goutte” | 1 2 3 4 5 |
| Code de l’écocitoyen (cassette vidéo) | 1 2 3 4 5 |

- Avez-vous utilisé les livrets “Goutte à Goutte” ? ❑ oui ❑ non
Si oui, de quelle manière ? ..............................................................................................................
..............................................................................................................................................

- Avez-vous réalisé l’activité “code de l’écocitoyen” ? ❑ oui ❑ non
Si oui, de quelle manière ? ..............................................................................................................
..............................................................................................................................................
Si non, pourquoi ?
❑ manque de temps ❑ activité pas adaptée ❑ pas de télévision/magnétoscope
❑ autre : ..............................................................................................................................

- Sur les 16 activités disciplinaires proposées dans le dossier, combien en avez-vous réalisées ?
Entourez le nombre.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

- Quelles sont les matières que vous avez exploitées en priorité pour traiter du thème de l’eau avec vos élèves ?
❑ français
❑ mathématiques
❑ histoire
❑ géographie
❑ sciences et techniques
❑ arts plastiques
❑ autres : ..........................................................................................................................

- D’une manière générale, les activités proposées dans les fiches élèves sont-elles adaptées au niveau de votre classe ? ❑ oui ❑ non. Pourquoi ?..........................................................................

- Estimez votre temps passé sur la thématique de l’eau (en heure ou 1/2 journée) : ....................................

- Avez-vous des remarques/suggestions sur les fiches pédagogiques proposées ?
..............................................................................................................................................
..............................................................................................................................................

## 3 Acquisition des connaissances

Evaluez, sur une échelle de 1 (pas du tout acquis) à 5 (très bien acquis) les connaissance des élèves sur les thèmes suivants :

| | |
|---|---|
| Le cycle de l’eau dans la nature | 1 2 3 4 5 |
| Le cycle artificiel de l’eau | 1 2 3 4 5 |
| Le traitement des eaux usées | 1 2 3 4 5 |
| Les gestes respectueux - L’écocitoyenneté | 1 2 3 4 5 |
| Les ressources en eau locales | 1 2 3 4 5 |
| Les enjeux de l’eau | 1 2 3 4 5 |

**Merci d’avoir répondu à ce questionnaire**